

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-193902

(43)Date of publication of application : 30.07.1996

(51)Int.Cl.

G01L 9/04
H01L 29/84

(21)Application number : 07-006761

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 19.01.1995

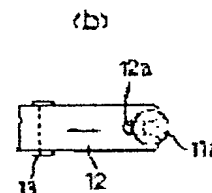
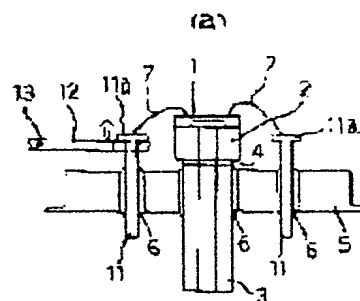
(72)Inventor : SAITO HIROSHI
INOUE TOMOHIRO
SAKAI TAKAMASA

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent faulty wire bonding of a semiconductor pressure sensor.

CONSTITUTION: The method for manufacturing a semiconductor pressure sensor comprising a semiconductor pressure sensor chip 1, a stem 5 for supporting the semiconductor pressure sensor chip 1, a wire 7 connected with the semiconductor pressure sensor chip 1, and a lead 11 penetrating the stem 5 while being supported and connected with the wire 7 comprises a step for forming a flange part 11a in the vicinity of the end part of the lead 11 on the side to be connected with the wire 7, and a step for bonding the wire 7 to the lead 11 while supporting by means of a supporting plate 12 from below the flange part 11a. Since resonance (vibration) of the lead 11 can be suppressed, wire bonding can be carried out stably and the yield is increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3351153

[Date of registration]

20.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 9 3 9 0 2

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int. Cl.[°] 識別記号 庁内整理番号 FI 技術表示箇所
G 0 1 L 9/04 1 0 1
H 0 1 L 29/84 A

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-6761
(22) 出願日 平成7年(1995)1月19日

(71) 出願人 000005832,
松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地
(72) 発明者 齋藤 宏
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72) 発明者 井上 智広
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72) 発明者 酒井 孝昌
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

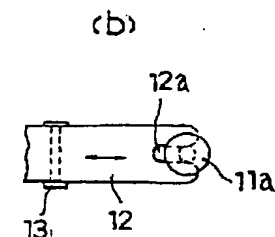
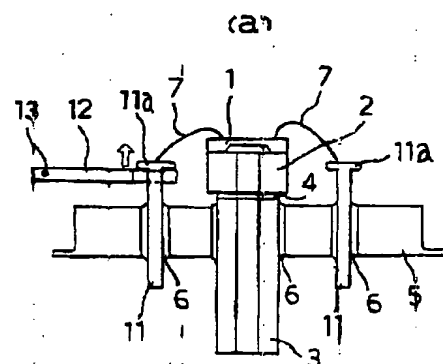
(54) 【発明の名称】 半導体圧力センサの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体圧力センサのワイヤボンディング不良を防止する。

【構成】 半導体圧力センサチップ1と、その半導体圧力センサチップ1を支持するステム5と、半導体圧力センサチップ1に接続されたワイヤ7と、そのワイヤ7に接続されステム5を貫通するようにステム5に支持されたリード11とを備えた半導体圧力センサの製造方法であって、リード11の、ワイヤ7が接続される側の端部付近に銲部11aを形成し、ワイヤ7とリード11との接続時に支持板12により銲部11aを下方から支持してワイヤボンディングする。

【効果】 リード11の共振(振動)を抑制することができるので、安定的にワイヤボンディングが行え歩留りが向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体圧力センサチップと、その半導体圧力センサチップを支持するステムと、前記半導体圧力センサチップに接続されたワイヤと、そのワイヤに接続され前記ステムを貫通するように前記ステムに支持されたリードとを備えた半導体圧力センサの製造方法であって、前記リードの、前記ワイヤが接続される側の端部付近に銲部を形成し、前記ワイヤと前記リードとの接続時に支持装置により、前記銲部を支持することを特徴とする半導体圧力センサの製造方法。

【請求項2】 半導体圧力センサチップと、その半導体圧力センサチップを支持するステムと、前記半導体圧力センサチップに接続されたワイヤと、そのワイヤに接続され前記ステムを貫通するように前記ステムに支持されたリードとを備えた半導体圧力センサの製造方法であって、前記ワイヤと前記リードとの接続時に、前記リードを電磁石支持装置で吸着支持することを特徴とする半導体圧力センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体圧力センサの製造方法に関し、特に、半導体圧力センサチップをワイヤを介してリードに接続する半導体圧力センサの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来の車載用の半導体圧力センサの一例を示す断面図である。半導体圧力センサチップ1には、気体またはオイル等の流体の圧力を測定するため、この圧力を応力に変換するダイヤフラム1aと、ダイヤフラム1aの応力を電気信号に変換する歪ゲージ（図示省略）が形成されている。

【0003】 半導体圧力センサチップ1は、半導体圧力センサチップ1に印加される外部応力を緩和するため、台座2の上面に接合され、台座2は金属製のパイプ3の一方の端面（上端面）上に半田4によって接合されている。パイプ3は、半導体圧力センサのパッケージのベースとなる、略平板状のステム5の略中央を貫通するようにステム5にガラス6により固定されている。半導体圧力センサチップ1の歪ゲージから出力される電気信号は、半導体圧力センサチップ1に接続されたワイヤ7を介して、ステム5を貫通するようにガラス6によりステム5に固定された、略棒状のリード8から外部に取り出される。ステム5には、半導体圧力センサチップ1等を覆うキャップ9が接合されており、ステム5とキャップ9により封止された空間が圧力基準室10となるように構成されている。

【0004】 以上のように構成された半導体圧力センサでは、測定する気体または液体の圧力が、パイプ3及び台座2の貫通孔2aを介して、半導体圧力センサチップ1のダイヤフラム1aに伝達され、圧力基準室10内部

の圧力との差圧に応じて、ダイヤフラム1aが撓み、歪ゲージから電気信号が出力される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図3に示した従来の半導体圧力センサでは、半導体圧力センサチップ1とリード8との接続をワイヤ7を用いてワイヤボンディングにより行うが、ワイヤ7をリード8の上端面に接続する場合、ワイヤボンディング処理が極めて不安定となり、ワイヤ7の断線または圧着不良（ワイヤ7の一端のわずかな部分のみがリード8の上端面に圧着されている状態等）が数多く発生していた。これは、ワイヤ7としてAuワイヤを用い、超音波振動をワイヤ7に印加しながら熱圧着によりワイヤボンディングを行っていたからである。つまり、ワイヤ7とリード8の上端面（大抵は、Auメッキが施されている）を接合する際、ワイヤボンダーのキャピラリーからワイヤ7に印加する超音波振動がリード8にも伝わりリード8が共振（振動）するため、ワイヤボンディング不良が発生していた。

【0006】 略棒状のリード8を太くし、かつ、ステム5の上面からのリード8の上端面の高さ（以下リード8の高さという）を低くすればリード8の剛性が高くなり、リード8の固有振動数を十分高めることができ、ワイヤボンディングの際に、リード8の共振またはリード8の先端部分の振動を抑制して、ワイヤボンディング不良の低減が図れるが、リード8の高さを高くすることは困難で、一般のワイヤボンダーでは、例えば、リード径が約φ0.5mmの場合、リード8の高さは約1.2mmが限界であった。これは、リード8の高さを約1.2mmまで高くすると、ワイヤボンディング処理の歩留りが約90%に低下し、生産コストの面での量産可否の分岐点に達していたからである。

【0007】 一方、半導体圧力センサチップ1を上面に接合した台座2は、半導体圧力センサチップ1に対する外部応力を緩和し、その外部応力（異種材料間の熱膨張率の差等から発生する熱的応力）による出力変動を低減し、測定圧力の検出精度を高くする機能を有するため、この台座2の厚みを十分厚くすれば、より高検出精度の半導体圧力センサを得ることができた。ところが、台座2の厚みを十分厚くするためには、リード8の高さも高くしなければならず、ワイヤボンディングの歩留りが低くなるという問題点があった。これは、リード8の上端面と半導体圧力センサチップ1のワイヤボンディング面との高さの差も、実用上、最大約0.5mmと制限されていたからであり、リード8の上端面と半導体圧力センサチップ1のワイヤボンディング面との高さの差が大きくなると、ワイヤボンダーのボンディング点認識、または、キャピラリーの接合状態の調整（キャピラリーの平衡度調整）が困難となり、ワイヤボンディング不良が増加するという問題点があったからである。従って、リード8の上端面と半導体圧力センサチップ1のワイヤボンディ

ング面との高さの差を約0.5mm以内に抑えるため、台座2の厚みを厚くする場合は、リード8の高さも高くしなければならなかったのである。

【0008】本発明は上記課題に鑑みなされたもので、その目的とするところは、半導体圧力センサチップとリードを接続するためのワイヤボンディングを高歩留りで安定的に行え、外部応力による出力変動の低減、及び、測定圧力の検出精度の向上を図れる半導体圧力センサの製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の半導体圧力センサの製造方法は、半導体圧力センサチップと、その半導体圧力センサチップを支持するステムと、前記半導体圧力センサチップに接続されたワイヤと、そのワイヤに接続され前記ステムを貫通するように前記ステムに支持されたリードとを備えた半導体圧力センサの製造方法であって、前記リードの、前記ワイヤが接続される側の端部付近に銑部を形成し、前記ワイヤと前記リードとの接続時に支持装置により、前記銑部を支持することを特徴とするものである。

【0010】また、請求項2記載の半導体圧力センサの製造方法は、半導体圧力センサチップと、その半導体圧力センサチップを支持するステムと、前記半導体圧力センサチップに接続されたワイヤと、そのワイヤに接続され前記ステムを貫通するように前記ステムに支持されたリードとを備えた半導体圧力センサの製造方法であって、前記ワイヤと前記リードとの接続時に、前記リードを電磁石支持装置で吸着支持することを特徴とするものである。

【0011】

【作用】リードの上端面へのワイヤボンディングには、Auワイヤのφ30μm前後のものを用い、熱圧着と超音波ボンディングを併用し、接合箇所数10gの荷重を加えながら行う。この時、超音波エネルギーを印加するので、リードの剛性を高くして共振（振動）しないようにしなければならないが、請求項1記載の半導体圧力センサの製造方法は、リードの上端部（ワイヤと接続される側の端部）付近に銑部を形成しておき、ワイヤをリードの上端面にワイヤボンディングする際に、支持装置で銑部を支持してワイヤボンディングを行うことを特徴とするものである。これにより、リードの共振（振動）を抑制することができ、超音波エネルギーの損失を小さくすることができるので、安定的にワイヤボンディングを行うことができる。

【0012】また、請求項2記載の半導体圧力センサの製造方法は、ワイヤをリードの上端面にワイヤボンディングする際に、リードに、電磁石支持装置に設けられた鉄心等の部分を当接させ、その鉄心等の部分でリードを磁力により吸着し支持して、ワイヤボンディングを行うことを特徴とするものである。これにより、リードの共

振（振動）を抑制することができ、超音波エネルギーの損失を小さくすることができるので、安定的にワイヤボンディングを行うことができる。この方法の場合、リードの材料は、強磁性元素（例えば、鉄、コバルト、ニッケル等）が含まれているものを用いて行う。

【0013】

【実施例】図1に基づいて本発明の半導体圧力センサの製造方法の一実施例を説明する。図1は、半導体圧力センサチップ及びリード等を実装したステムをワイヤボンダー（図示省略）のステージ上に固定し、リードを支持装置で支持しワイヤボンディングを行った状態を示す図で、（a）は断面図、（b）はリードと支持装置の一部のみを示す平面図である。但し、図3に示した構成と同等構成については同符号を付することとする。

【0014】まず、ワイヤボンディング工程での半導体圧力センサの構造について説明する。半導体圧力センサチップ1は、半導体圧力センサチップ1に印加される外部応力を緩和するための台座2の上面に接合され、台座2は金属製のパイプ3の一方の端面（上端面）上に半田4によって接合されている。パイプ3は、半導体圧力センサ1のパッケージのベースとなるステム5の略中央を貫通するようにステム5にガラス6により固定されている。半導体圧力センサチップ1の歪ゲージから出力される電気信号は、半導体圧力センサチップ1に接続されたワイヤ7を介して、ステム5を貫通するようにガラス6によりステム5に固定されたリード11から外部に取り出される。

【0015】リード11の上端部（ワイヤ7と接続される側の端部）には、略円板状の銑部11aが形成されている。図1には、リード11の一端を潰す等の方法によってリード11の一端をネイルヘッド状に加工して、略円板状の銑部11aを形成した例を示すが実施例に限定されるものではない。

【0016】12は支持装置の一部である略帯状の支持板で、その先端部分は二股状に形成されており、先端方向に開口するリード導入溝12aが形成されている。リード導入溝12aの幅は、リード11の軸（柄）の部分能够通过するように設定されている。支持装置の一部である支持板12は移動可能に構成されているが、図1では支持板12の先端周辺部分のみを示すこととし、支持装置のその他の部分（支持板12のその他の部分または支持板12を移動可能に保持する構成等）は図示を省略することとする。また、支持板12には、その面方向に略平行でかつ支持板12の長さ方向に略垂直な水平回転軸13（水平回転軸13を支持する構成は図示省略）が取り付けられており、支持板12は、その水平回転軸13を中心にして回動自在となるように構成されている。

【0017】以上に説明したように、リード11、及び、支持板12を備えた支持装置を構成し、リード11の上端面へのワイヤボンディングの際、支持板12を移

10

20

30

40

50

動させて、支持板 12 のリード導入溝 12a にリード 11 の軸（柄）の部分を通し、水平回転軸 13 を中心に支持板 12 を回動させ、リード 11 の銑部 11a を支持板 12 の二股の部分で下方から支持した状態でリード 11 の上端面へのワイヤボンディングを行う。これにより、

印加された超音波エネルギーによるリード 11 の共振（振動）を抑制することができるので安定的にワイヤボンディングを行うことができる。ワイヤボンディング後は、支持板 12 を回動及び移動させてリード 11 から離す。但し、図 1 に示す実施例では、支持板 11 を回動自在に保持するように支持装置は構成されているとして説明したが、実施例に限定されるものではない。また、支持板 11 の形状も実施例に限定されるものではない。

【0018】図 2 に基づいて本発明の半導体圧力センサの異なる実施例を説明する。図 2 は、ワイヤボンディング工程の状態を示す図で、(a) は断面図、(b) はリードの周辺部分を示す平面図である。但し、半導体圧力センサの構成は、図 3 に示した構成と略同等であるので同等構成については同符号を付すこととし、詳細な説明を省略することとする。

【0019】図 2 で、14 は鉄心で、電磁石支持装置（図示省略）に設けられた電磁石装置（図示省略）の一構成である。鉄心 14 は、電磁石支持装置に移動可能に保持されている。鉄心 14 の先端部分は略平板状に形成されており、先端部分には、鉄心 14 を局所的に平面視略半円状に切り欠いた形状の、リード位置決め凹部 14a が、各リードに対応して形成されている。電磁石装置に通電することによって磁力が発生し、鉄心 14 の部分で強磁性体を吸着することができるように電磁石装置は構成されている。

【0020】また、リード 8 は、強磁性体（例えば、コバルト、ニッケル、鉄等、または、その合金）で構成されており、ワイヤ 7 を接合する上端面には、Au メッキ等の処理が施されている。一般にリード 8 の材料には、リード 8 をステム 5 にガラス 6 を介して固着する場合、ガラスと熱膨張率が近いコバルトが用いられる。

【0021】以上に説明したように電磁石支持装置及びリード 8 を構成しておき、各リード 8 が、リード位置決め凹部 14a に嵌まり、リード 8 に鉄心 14 が当接するように鉄心 14 を移動させ、電磁石装置に通電してリード 8 を鉄心 14 で吸着支持してワイヤボンディングを行う。これにより、印加された超音波エネルギーによるリード 8 の振動（共振）を抑制することができ、安定的に

ワイヤボンディングを行うことができる。ワイヤボンディング完了後は、電磁石装置への通電を中止し、鉄心 14 をリード 8 から離す。なお、鉄心 14 の形状は実施例に限定されない。

【0022】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項 1 記載の半導体圧力センサの製造方法によれば、リードの、ワイヤが接続される側の端部付近に銑部を設け、この銑部を支持装置で支持しながらリードにワイヤを接続することにより、印加された超音波エネルギーによるリードの振動（共振）を抑制することができるので、安定的にワイヤボンディングが行え、その歩留りの向上が図れる。また、リードの高さをかなり高くすることが可能で、台座をより厚くすることができるので、半導体圧力センサチップに加わる外部応力による出力変動を軽減し、測定圧力の検出精度を高めることができる。

【0023】また、請求項 2 記載の半導体圧力センサの製造方法によれば、リードを電磁石支持装置で吸着支持しながらリードにワイヤを接続することにより、印加された超音波エネルギーによるリードの共振（振動）を抑制することができるので、安定的にワイヤボンディングが行え、その歩留りの向上が図れる。また、リードの高さをかなり高くすることが可能で、台座をより厚くすることができるので、半導体圧力センサチップに加わる外部応力による出力変動を軽減し、測定圧力の検出精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体圧力センサの製造方法の一実施例を示す図で、(a) は断面図、(b) は平面図である。

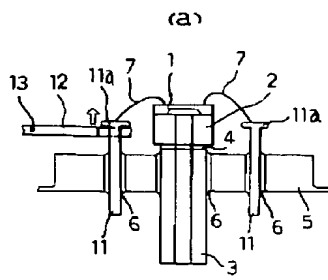
【図 2】本発明の半導体圧力センサの製造方法の異なる実施例を示す図で、(a) は断面図、(b) は平面図である。

【図 3】従来の半導体圧力センサの一例を示す断面図である。

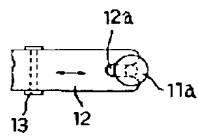
【符号の説明】

1	半導体圧力センサチップ
5	ステム
7	ワイヤ
8, 11	リード
11a	銑部
12	支持板（支持装置の一部）
14	鉄心（電磁石支持装置の一部）

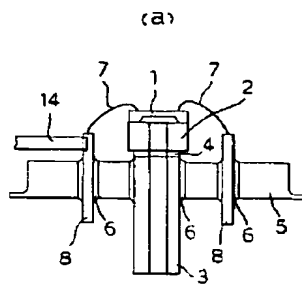
【図1】



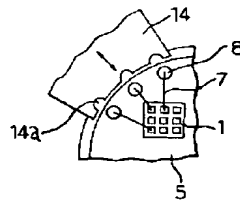
(b)



【図2】



(b)



【図3】

